La modélisation en coopération

Jean-Louis Brillet[1]

Si la modélisation économique joue un rôle non négligeable dans les actions de coopération, le sujet reste souvent assez mystérieux. Nous allons tenter ici d'apporter un éclairage au lecteur extérieur.
Nous commencerons par donner un aperçu des aspects généraux de la modélisation, en insistant sur notre domaine de compétence, la modélisation structurelle, économétrique ou non. Nous aborderons ensuite les aspects spécifiques de la coopération : problèmes, objectifs et organisation. Nous illustrerons enfin notre propos par un exemple spécifique.

La modélisation

De manière générale, la modélisation cherche à reproduire une certaine réalité la plus fidèlement possible par un ensemble de formules ou d'équations. Cette définition recouvre de nombreux aspects, selon le champ traité, les objectifs recherchés et les méthodes employées.

Le modèle peut s'appliquer à une unité individuelle (comme un ménage ou une entreprise), à un produit, à un pays tout entier ou à un ensemble de pays. Nos actions de coopération s'appliquent essentiellement aux deux derniers cas. On parlera alors de modélisation macroéconomique nationale ou multinationale.

Le modèle peut chercher à prévoir la réalité proche, la réalité plus éloignée, à connaître et interpréter les conséquences de modifications spécifiques des conditions de l'équilibre économique, ou tout simplement à mieux comprendre le fonctionnement général de celle-ci.

Compte tenu de ces objectifs, on pourra chercher à construire :

- Un modèle d'équilibre général calculable (EGC), qui cherche à résoudre un problème local, le plus souvent pour une période donnée. Le problème est généralement associé à l'utilisation optimale des ressources disponibles et à la définition de prix relatifs des produits. On pourra ainsi traiter du rôle de l'environnement, des politiques agricoles, des politiques fiscales.
- Un modèle de type VAR, qui cherche à prévoir le mieux possible la réalité proche (comme les deux prochains trimestres) sans se préoccuper explicitement de la cohérence des liens entre variables (ou alors par des contraintes assez faibles). Celle-ci devrait être vérifiée automatiquement par le processus d'estimation.
- Un modèle macroéconomique structurel, qui part de la définition de comportements théoriques cohérents entre eux (comme la consommation des ménages ou l'investissement des entreprises) en les reliant par des contraintes comptables (revenu = consommation + épargne). Les formules contiennent des coefficients inconnus, dont la valeur et la pertinence sont évaluées par confrontation aux évolutions passées. On parlera alors de méthodes économétriques.
- Ce type de modèle autorise la réalisation de prévisions, mais aussi d'interpréter les conséquences d'évènements politiques (baisse de l'impôt sur le revenu). Il permet également tout simplement d'améliorer ses connaissances dans le domaine. Cependant, l'intervention importante du constructeur dans les choix de spécification peut conduire à valider séparément des modèles aux propriétés très différentes, alors qu'ils traitent du même sujet.

Au cours des années passées, les modèles structurels ont subi deux évolutions importantes :

  - L'intégration de plus en plus forte de l'économie mondiale, par la croissance des

[1] *Jean-Louis Brillet, consultant, expert en modélisation, Cadre Honoraire de l'INSEE, jlbrillet@yahoo.fr .*

échanges et l'instauration de liens structurels (création de l'Euro) a conduit à privilégier les modèles multinationaux.

   - Les exigences croissantes des méthodes économétriques en quantité d'information font choisir la fréquence la plus courte, généralement trimestrielle, à chaque fois qu'elle est disponible, et ceci quel que soit l'horizon recherché. Ceci fait disparaître la distinction entre modèles de court et de long terme.

- Il arrive enfin que la faiblesse des données disponibles, aussi bien en champ qu'en qualité et en longueur des séries, empêche de valider statistiquement les formulations. Le modélisateur peut alors prendre le relais, avec deux choix possibles :
   - Conserver la richesse (et donc la complexité) théorique des formulations, en choisissant lui-même la valeur des paramètres. La vérification de la qualité du modèle passera alors par l'examen des simulations qu'il produit, en particulier la sensibilité des équilibres à des chocs d'hypothèse. On parlera alors de « calibration ».
   - Etablir des formulations très simples mais réalistes, permettant de représenter l'ensemble des interactions envisagées, et affichant en sortie des tableaux utilisés traditionnellement en Comptabilité Nationale : Tableau Economique d'Ensemble, Tableau d'Entrées – Sorties. On parlera alors de modèle « quasi-comptable ».

Il va de soi qu'une dose plus ou moins élevée de théorie peut être introduite dans ces derniers. En particulier, la volonté de séparer une dynamique de court terme et une stabilité de long terme conduit à utiliser des formules « à correction d'erreur ».

Toutes les nuances sont donc possibles entre un modèle quasi-comptable et un modèle calibré.

Les problèmes spécifiques de la coopération

Les projets de coopération possèdent le plus souvent une structure assez constante.

L'objectif est de construire un modèle :

- Adapté à la réalité économique du pays.
- Utilisant au mieux les informations disponibles, numériques ou non.
- Tirant le meilleur parti des compétences locales.
- Correspondant aux besoins des futurs utilisateurs, dans leur ensemble.
- Applicable et actualisable par ceux-ci sans assistance.

Chacun de ces points soulève des problèmes spécifiques.

- Le modèle traditionnel des pays développés n'est souvent que partiellement pertinent, ceci pour deux raisons principales.
   - Les mécanismes de l'économie de marché ne sont adoptés qu'en partie, ou alors seulement de manière récente (ce qui pose le problème de la stabilité des formules). Ainsi, pour les pays d'Europe de l'Est, il paraît exclu de tenir compte des informations de la période socialiste, et même du début de la transition. Pour les pays socialistes d'Asie (Chine et Vietnam en particulier) il convient de séparer dans les faits ce qui reste des comportements et des lois initiales, et les comportements nouveaux liés au changement de politique, ce qui n'est pas forcément évident.

En cas d'évolution structurelle forte, on n'utilisera que les données les plus récentes, depuis 1994 pour la Pologne, 1990 pour le Vietnam…En l'absence de séries trimestrielles, toute estimation économétrique est au moins discutable sinon impossible.

On peut même affirmer que si la transition n'est pas terminée à la période courante, toute projection devrait prendre en compte les changements de comportement futurs, dans la continuité de ceux observés dans la période récente. Par exemple si la formation des salaires paraît de plus en plus influencée par le niveau du chômage, le coefficient estimé même sur le passé proche devrait être augmenté pour les projections.

   - La structure des produits et leur mode de production sont originaux.

Tout d'abord, l'agriculture continue en général à jouer un rôle important, y compris dans la production, mais surtout dans l'emploi : les techniques utilisées font beaucoup appel à la main d'œuvre, avec une faible productivité. A ceci est liée une structure sociale particulière, avec un rôle très important de l'économie familiale. En termes de modélisation, ceci conduit à des effets de structure (pris en compte automatiquement par les modèles) mais aussi à des comportements originaux qu'il faudra identifier et formaliser.

Ensuite, l'économie des pays émergents est souvent basée sur la production d'un ou plusieurs biens primaires. Ceci ne pose pas de problèmes de

formulation car les éléments correspondants (quantités produites et exportées) sont généralement exogènes. Mais leur agrégation avec les autres produits, qui suivent quant à eux les lois du marché, perturberait gravement la détermination de ces derniers. Et comme ces productions sont généralement contrôlées par l'Etat, elles doivent nécessairement être identifiées dans les recettes de celui-ci. La nécessité d'équilibrer le budget va même leur donner une influence sur les dépenses.

Tout ceci milite en faveur d'un modèle multi-produit. Cependant, il est souvent efficace de commencer par une maquette élémentaire, alors souvent peu originale. Ceci a plusieurs avantages :

- o Utiliser un ensemble de données plus exhaustif, le détail par produit représentant une des grandes faiblesses des statistiques des pays en voie de développement. Ceci concerne en particulier le volet demande (consommation, investissement) et le partage volumes-prix.
- o Donner plus de chances de succès aux estimations. L'expérience montre que la validation statistique d'une équation globale est plus probable que la validation individuelle de ses composants. Mais cela pose le problème de la cohérence des comportements.
- o Décomposer la découverte (et le traitement) des problèmes. Un problème indépendant du nombre de produits sera plus facilement traité sur un exemple simple. Et l'élimination préalable de tous les problèmes de ce type facilitera largement la construction du modèle plus détaillé, comme l'identification du coupable d'un meurtre est facilitée par la réduction du nombre de suspects.
- o Améliorer le processus de formation des équipes locales, qui seront confrontées à des tâches de difficulté progressive, qu'elles pourront maîtriser complètement plutôt que de se perdre dans le traitement d'emblée d'une tâche trop complexe.
- o Enfin, s'assurer et montrer aux commanditaires (bailleurs et futurs utilisateurs) que le projet avance correctement, qu'il va dans la bonne direction, et que le calendrier est suivi. Des difficultés dans la réalisation du modèle simple peuvent conduire à changer partiellement de direction, à abandonner des options trop coûteuses, ou au contraire d'enrichir des domaines négligés par erreur.

- En fait, les données sont souvent parcellaires, utilisables sur une courte période (éventuellement par choix économique) ce qui pose problème si elles ne sont connues qu'avec une périodicité annuelle. Leur définition peut changer d'une période à l'autre, et leur définition n'est pas toujours claire. Certaines séries comme le capital sont le plus souvent complètement absentes, les partages des valeurs entre volumes et déflateurs peuvent l'être aussi.

De manière générale, la définition du capital réclamera l'évaluation du coefficient initial valeur ajoutée / capital, ainsi que de l'ensemble des taux de déclassement. La connaissance de l'investissement donnera alors le capital de proche en proche.

Lorsque le partage volume – prix est disponible, ce n'est souvent que pour la valeur ajoutée, et ni pour la partie « demande » (consommation des ménages, investissement), ni pour le commerce extérieur. Pour la première, on ne dispose souvent que d'indices globaux (prix à la consommation, prix du bâtiment). Pour le dernier, il existe souvent des approximations, basées sur les principaux produits échangés. Mais l'équilibre est alors difficile à établir.

- Nous avons souvent également affaire à un ensemble de compétences dispersées, qu'il convient d'organiser. En général, l'utilisateur final sera un institut de prévision et d'analyse, mais l'intégration de l'office statistique local est prioritaire sinon indispensable. Le simple accès à un ensemble de statistiques au champ imparfaitement connu ne remplace pas une collaboration directe avec les statisticiens, qui peuvent informer sur les données disponibles, leur définition précise, leur champ, leur qualité et l'évolution future de l'ensemble. Les discussions leur permettent de mieux percevoir les besoins, aussi bien particuliers (une série d'emplois par exemple) que globaux (le cadre complet des tableaux économiques et ses interactions). En les faisant participer à l'ensemble des travaux, y compris les tâches statistiques et prévisionnelles, ils voient leur fonction valorisée et perçoivent mieux l'objectif final.

  C'est ainsi que nous avons travaillé au Vietnam avec l'Institut de Stratégie du Développement et l'Office Général Statistique. En Slovaquie notre interlocuteur principal était Infostat, institut public de prévision, mais l'Office Statistique, la Banque Centrale et le Ministère des Finances étaient associés au projet.

- Les besoins de nos partenaires peuvent être difficiles à identifier, alors que la solution simple consistant à choisir à leur place conduit généralement à l'échec. Nous avons passé au début de chaque projet un temps non

négligeable à en discuter avec l'ensemble de nos partenaires, sur la base de propositions écrites. La meilleure méthode est sans doute de présenter les options disponibles, si possible illustrées par des exemples opérationnels.

- De même, nos partenaires doivent être associés en continu au processus de production, non seulement par une observation de celui-ci, mais par une participation effective. Il convient si possible d'éviter de travailler de son côté, la présentation d'une tâche déjà réalisée et difficile à remettre en cause ne remplaçant pas le travail en commun, à la fois explicatif et justifié pas à pas. Bien sûr ce principe est impossible à respecter totalement, le ralentissement forcé de la progression se heurtant généralement à des raisons de calendrier. Il convient donc d'identifier les tâches à la technique suffisamment claire et indiscutable, et les phases plus riches par les options et la méthodologie.

Ce n'est qu'à ce prix que les économistes locaux pourront prendre le relais, une fois le projet terminé (officiellement, la forme et le mode d'utilisation d'un modèle n'étant jamais définitifs).

Cette stratégie doit également faire face à la mobilité des équipes, fréquente dans toute institution et encore plus dans les pays émergents. Si l'on désire que toute l'équipe locale suive bien les opérations, il est souvent nécessaire de reprendre une partie des explications pour les nouveaux arrivants.

- Enfin, la fin du projet (ou du moins la réalisation d'un produit fini) doit donner lieu à la réalisation de documents descriptifs : propriétés économiques du modèle et mode d'emploi complet, recouvrant tous les modes d'utilisation du plus simple au plus complexe. Il existe à cet égard au moins trois niveaux :
    - Les gestionnaires du modèle qui doivent être capables d'actualiser les données, de tenir compte des nouvelles données pour les formulations, d'introduire de nouvelles idées dans le modèle, et de réaliser de nouvelles études en tenant compte de ces éléments.
    - Les économistes chevronnés qui doivent pouvoir interpréter l'ensemble des éléments et propriétés du modèle, en les comparant à la théorie économique et aux autres outils disponibles.
    - Et surtout les utilisateurs non modélisateurs, qui doivent percevoir ce qu'ils peuvent demander au modèle (et à ses gestionnaires) et aussi ce qu'ils ne peuvent pas leur demander, en intégrant ses enseignements dans un ensemble plus vaste où le modèle va trouver pleinement son rôle, sans toutefois le dépasser.

Sous toutes ces conditions, on peut espérer produire un modèle aux propriétés réalistes, et réellement utilisable par nos interlocuteurs. Moins ils ont besoin d'aides ultérieures, plus le projet peut être considéré comme réussi.

Cela ne veut pas dire cependant que la coopération doive totalement s'arrêter. Un maintien des contacts est toujours utile, et il se fait généralement de façon naturelle. Et certaines questions nouvelles peuvent se révéler suffisamment complexes pour nécessiter une nouvelle coopération, alors limitée et dans laquelle l'équipe locale doit rester dans son nouveau rôle, celui de maître d'œuvre. Ce n'est que dans le cas de ce qu'on peut considérer comme un nouveau projet (par exemple la régionalisation du modèle) que l'on peut revenir à l'organisation initiale.

En résumé le succès de ce genre d'opération repose sur plusieurs conditions toutes nécessaires.

- Un ensemble de données suffisant construit en coopération permanente avec les producteurs, qu'ils appartiennent à la même unité administrative ou non. Ceci nécessite une bonne volonté réciproque, des statisticiens pour produire les éléments demandés (malgré l'existence d'autres priorités), de leurs autorités pour leur permettre de se concentrer sur ces tâches, et des modélisateurs pour définir leurs besoins de façon claire, et expliquer le rôle des données dans le processus.
- Une équipe disponible en quasi permanence lors des missions, et disposant de temps pour effectuer des travaux dans l'intervalle, qu'il s'agisse de productions ou d'analyses des tâches réalisées jusque-là. Encore une fois cela nécessite la bonne volonté des autorités supérieures, qui doivent être convaincues de l'intérêt du projet et surtout de l'utilité future des outils produits.
- Une assimilation régulière des travaux réalisés, ce qui demande, outre la présence, un intérêt intellectuel des économistes locaux, une volonté de communication des experts, avec autant de répétitions que nécessaire. Ces séances doivent s'appuyer sur la réalisation de documents clairs et complets.
- Comme on le voit, le soutien des autorités, en particulier en l'absence des experts (entre les missions et après leur fin) est absolument fondamental.

C'est ce que nous avons cherché à réaliser pour l'Algérie, avec un certain succès nous semble-t-il, même s'il reste véritablement à confirmer.

Un exemple de projet : l'Algérie

Parmi les projets de coopération récents menés par l'INSEE dans le domaine de la modélisation, le plus important concerne certainement l'Algérie.

Commencé en décembre 2007, il s'est terminé fin 2011. Deux actions ont été menées, conduisant à la construction de trois modèles : deux modèles structurels que nous appellerons MS1 (un produit) et MS5 (5 produits), qui représentaient de fait l'objectif initial, et un modèle quasi comptable que nous appellerons MQC (en fait il comporte 19 produits) dont l'utilité est apparue par la suite.

Nous avons donc choisi une seule des options proposées plus haut, en éliminant les deux autres.

Pour les modèles d'équilibre général calculable, la raison était très simple : c'était le rôle d'une autre composante du projet, avec un certain recouvrement au niveau de la participation des équipes locales.

Pour les modèles VAR, le choix était moins immédiat. Cependant on peut penser à au moins deux raisons, toutes suffisantes.

Notre partenaire était le Commissariat au Plan, dont l'objectif principal est la réalisation d'études de moyen terme, et non de prévoir la conjoncture locale. Et comme nous l'avons expliqué plus haut la validité des modèles VAR décroît avec l'horizon. Par contre le modèle EGC pouvait tout à fait remplir le rôle de la description des équilibres budgétaires détaillés. C'est un de ses rôles principaux et c'est celui qu'il doit remplir dans le cas présent pour l'Algérie.

La seconde raison concerne les données, très peu de séries étant disponibles au niveau infra-annuel, périodicité nécessaire à l'application de cette méthode.

Nous profiterons de cette présentation pour décrire dans un certain détail les éléments pratiques et la mise en œuvre du processus, en profitant du fait que l'architecture du projet présentait d'emblée une certaine complexité.

Si les éléments présentés sont associés à un projet donné, la plupart des principes et même des choix pourraient s'appliquer à beaucoup de modèles, pour des actions de ce type.

Les modèles structurels MS1 et MS5

Dans un premier temps, le but de la coopération s'est limité à la modélisation structurelle. Dès le début du projet, l'objectif a été de construire deux modèles successifs, chacun basé sur une théorie économique cohérente et validé par l'économétrie.

Le choix des modèles

- Un modèle à un produit, identifiant cependant localement certains éléments spécifiques du pays. Les candidats naturels étaient l'agriculture, et bien sûr les hydrocarbures, tous deux pour les raisons évoquées plus haut.
- Un modèle à plusieurs produits, identifiant donc agriculture et hydrocarbures, mais ceci de façon complète. Le choix des autres catégorisations a reposé sur les considérations suivantes.
    - Pour la forme de la fonction de production, nous avons déjà justifié l'identification de l'agriculture et des hydrocarbures. Pour les autres produits :

      Le lien entre les services et les facteurs de production associés est assez flou, plus ou moins selon les éléments. Mais pour les services proprement dits (agences de voyage…) c'est clairement le cas. Au contraire, le produit manufacturier et dans une moindre mesure le Bâtiment Travaux Publics, une augmentation de la production demande d'embaucher et d'augmenter le nombre de machines.
    - Pour la formalisation du commerce extérieur, les choses sont encore plus claires : les produits du bâtiment ne sont ni importés ni exportés (même si une partie de ses composants sont importés), et les règles déterminant le commerce extérieur de services sont très floues. Au contraire, les échanges extérieurs de produits manufacturés reposent, en plus évidemment de la demande, sur la disponibilité des capacités de production et sur la compétitivité des prix associés.

Notre choix s'est donc porté sur une nomenclature à 5 produits : Agriculture (+pêche et pisciculture), Hydrocarbures (et non Energie), Manufacturier, Bâtiment et Services.

On remarquera d'ores et déjà que la décomposition par produit va donner à l'Algérie une structure originale : les hydrocarbures représentent la quasi-totalité des exportations, et une partie importante du Produit Intérieur Brut ; leur composante dans les importations est très faible ; par contre, si l'agriculture joue un rôle important dans l'activité (et surtout l'emploi) ceci ne différencie pas l'Algérie des autres pays du même type.

Les spécifications

En termes de spécifications, nous avons cherché dès le début à adopter un schéma assez traditionnel, commun aux deux modèles mis à part les capacités de production et dans une certaine mesure le commerce extérieur.

- Les capacités de production du modèle à un produit sont exogènes pour les hydrocarbures et l'agriculture. Le reste suit une fonction à facteurs complémentaires, et dépendent en pratique du seul capital. Pour le modèle à 5 produits, hydrocarbures et agriculture sont toujours exogènes, le trois autres produits suivent une formalisation de type Cobb-Douglas, où travail et capital peuvent donc se substituer en fonction des coûts relatifs des facteurs.
- Pour le commerce extérieur, les exportations d'hydrocarbures sont exogènes, leurs importations soit nulles (1 produit) soit exogènes. L'originalité concerne les importations agricoles du modèle à 5 produits, qui soldent l'équilibre offre-demande : une fois les exportations satisfaites, toute demande intérieure à laquelle la production domestique ne peut répondre devra être importée.

Pour le reste (commun) des deux modèles, nous nous bornerons à une description générale.

- Leurs importations suivent une formalisation traditionnelle : elles dépendent de la demande (totale : pour exporter il faut importer des biens intermédiaires), de la compétitivité – prix (qui compare les prix à l'importation taxes incluses aux prix à la production locaux) et de la disponibilité de capacités de production locales.
- Ils possèdent une boucle prix-salaires, où les décisions concernent les salaires, indexés sur les prix à la consommation, ainsi que les prix à la valeur ajoutée indexés sur les coûts salariaux (avec également un effet des tensions sur les capacités). Le passage entre les deux prix est corrigé par ceux du commerce extérieur, qui combinent deux objectifs : garder des marges suffisantes et maintenir la compétitivité.
- Ils possèdent aussi une boucle keynésienne, la production fournissant aux agents des revenus qui donnent lieu à une demande (consommation et investissement) dont une partie est produite localement. S'y ajoutent les exportations pour fournir une nouvelle valeur de la production.
- Les déséquilibres initiaux entre l'offre et la demande se réduisent à long terme par l'investissement et les prix, conduisant à une stabilisation dont les éléments respectent une logique de profitabilité (dite classique).
- Enfin, de façon générale, les comportements estimés adoptent une formulation *à correction d'erreur* : ils séparent une relation de long terme complètement identifiée, et une relation dynamique qui corrige les déséquilibres de celle-ci, en reprenant les mêmes éléments mais avec des coefficients différents et éventuellement moins de contraintes. La lecture de la formule complète permet donc de connaître les liens de long terme entre variables, et la manière dont ils vont être atteints.

La construction du premier modèle

La construction du premier modèle a commencé par trois étapes successives, relativement distinctes mais se recouvrant dans le temps.

Former l'équipe locale aux tâches de modélisation dans leur ensemble

Cette étape s'est déroulée sous forme de séminaire pratique, utilisant des exercices préétablis sur micro ordinateur. Il s'agissait de maîtriser à la fois le logiciel (EViews, le standard actuel en matière de modélisation), les techniques associées aux différentes phases du processus, avec des rappels d'économétrie et de macroéconomie, ces derniers adaptés aux spécificités du projet.

Localiser l'ensemble des données disponibles et les transférer sous le logiciel utilisé

Ceci conditionnait la forme réalisable du modèle, et l'application possible de l'économétrie (longueur des séries). Nous sommes parvenus assez vite à un ensemble a priori assez complet, quelquefois un peu plus détaillé que nécessaire, ce qui s'est révélé utile pour le modèle suivant.

Choisir le cadre du modèle et la logique économique des équations de comportement

Il s'agissait de déterminer :

- Les concepts décrits (par des formules).
- Les hypothèses qui les influencent, en principe :
  - L'environnement international (prix du pétrole, croissance mondiale).
  - Les décisions de l'Etat (demande, emploi, taux d'imposition).
- La nature de leur détermination :
  - Identité comptable (obtenue par une formule indiscutable, comme la somme de deux variables ou le respect d'un solde). Celles-ci peuvent en principe être établies immédiatement.
  - Relation de comportement respectant une logique théorique, aux paramètres inconnus, et qu'il faudra établir et valider par une méthode statistique.

Etablir une première version du cadre comptable

Une fois la réflexion menée à son terme, une première version du modèle a pu être établie, dans le langage du logiciel utilisé. Ceci a permis de contrôler la cohérence logique de l'outil.

Générer les données du modèle

La détermination des concepts utilisés (endogènes et exogènes) a permis d'établir les formules de passage à partir des données disponibles. Pour certaines données indispensables et manquantes (le capital productif, certaines cotisations sociales) une hypothèse a dû être établie, la collaboration de l'équipe locale étant ici très utile.

Estimer les équations de comportement

Il a fallu ensuite associer aux comportements théoriques une formule identifiée. Bien que nombreux, les tâtonnements ont conduit généralement à une équation satisfaisante, aussi bien par sa qualité statistique que par sa conformité individuelle avec la théorie. Il convient d'insister ici sur le fait que la formule fait partie d'un ensemble interdépendant, et que cette conformité ne sera vérifiée que lorsque le comportement du modèle tout entier sera validé.

Obtenir des solutions du modèle sur le passé, et contrôler leur conformité avec la théorie

Il s'agit ici de vérifier que le modèle fournit bien des solutions, toute modification de ses hypothèses a des conséquences cohérentes avec la théorie sous-jacente.

Cette étape ne fait pas seulement appel au raisonnement économique.

Il est possible que le logiciel ne donne pas de solutions, et il est alors difficile de savoir si c'est la faute du modèle (des équations apparemment acceptables individuellement peuvent de fait constituer un ensemble incohérent) ou du logiciel (pour le même modèle, une méthode numérique peut échouer alors qu'une autre fonctionne, ce qui montre qu'il existe bien une solution).

Enfin, l'information fournie par le modèle est généralement trop riche pour pouvoir être analysée directement. Des synthèses sont nécessaires, sous forme de tableaux et surtout de graphiques. La production d'outils clairs mais complets représente un élément fondamental du processus.

Obtenir des solutions du modèle sur le futur, et contrôler à nouveau leur conformité avec la théorie

De fait l'étape précédente peut être passée rapidement, en faveur de celle-ci.

En effet

- Le futur proche et éloigné est bien le domaine dans lequel les études vont être réalisées.
- La période actuelle est la mieux connue du modélisateur.
- Sous réserve de la prévision de chocs, les trajectoires de la simulation de base seront assez régulières, ce qui lissera également les déviations engendrées par les chocs. Les conséquences économiques de ceux-ci seront donc plus facilement interprétables.
- Sur le futur, l'horizon est choisi par le modélisateur. S'il est suffisamment éloigné, la convergence des simulations vers une trajectoire stabilisée peut être contrôlée de façon pratique.
- De même, la réaction aux chocs sur les hypothèses présente souvent des cycles, avec une période généralement assez longue. Et l'interprétation nécessite plusieurs cycles.

Le seul problème posé par les simulations sur le futur vient de la nécessité d'établir des hypothèses. Dans un premier temps on peut les choisir simples (cela contribue également à l'obtention de trajectoires régulières) mais lorsqu'il s'agira de véritables projections il faudra réfléchir beaucoup plus, en recherchant une information extérieure sur les évolutions possibles de l'environnement international, et les politiques envisageables par le gouvernement.

S'y ajoute évidemment les difficultés rencontrées pour la convergence du modèle. L'adoption de formulations stabilisatrices (dites « à correction d'erreur ») permet normalement d'y parvenir, à condition d'avoir constitué un modèle cohérent. Les options proposées par les logiciels actuels (et EViews en particulier) fournissent des outils facilitant l'observation, le diagnostic et la résolution des problèmes.

Dans notre cas, la convergence a été obtenue assez vite (mais pas tout de suite) et l'examen des conséquences de chocs n'a mis en évidence qu'un nombre de problèmes limité, qui ont pu être résolus également assez vite. L'investissement dans la production de graphiques et de tableaux clairs a été très vite rentabilisé.

En étant arrivés à ce point, il était possible de passer à la production d'un modèle à 5 produits. Mais à la même époque est apparue la volonté de construire un modèle quasi comptable.

Le modèle quasi comptable : les principes

Qu'est-ce qu'un modèle quasi comptable ?

La notion de modèle quasi comptable (MQC) est beaucoup moins facile à définir.

Nous allons chercher à identifier ce qui différencie les deux concepts, en développant notre brève présentation initiale.

Différences formelles de base

Par rapport au modèle macro économétrique, le modèle quasi comptable se différencie essentiellement par le traitement des équations « de comportement ». A une estimation économétrique, le MQC substitue une relation a priori, en principe plus simple dans sa formulation mais établissant quand même un lieu théorique pouvant éventuellement faire appel à des paramètres (calibrés). Les équations comptables n'ont pas de raison d'évoluer.

La distinction n'est donc pas si systématique, d'autant plus que le modèle économétrique peut contenir des coefficients aux valeurs déterminées a priori (« calibrées ») en cas d'échec de l'estimation.

Conséquences pour les champs couverts

Les distinctions présentées plus haut ne sont pas sans conséquences pour le champ couvert par le modèle

- On peut utiliser des séries plus courtes.
- On peut utiliser une nomenclature plus détaillée.
- Les postes peuvent être traités de façon identique quelle que soit leur taille.

Les avantages réciproques

Les éléments ci-dessus vont nous permettre de développer les avantages et les inconvénients des deux types de modèle.

En faveur des MQC

- Ils peuvent être produits à moindre coût (et plus vite). Le choix initial est rarement remis en cause (sauf apparition de propriétés inacceptables).
- Ils peuvent utiliser une nomenclature plus détaillée, et donc profiter d'hypothèses plus fines, donnant une meilleure appréciation des propriétés structurelles (par exemple la sensibilité à des chocs dissymétriques sur les produits).
- De même la prise en compte de coefficients techniques détaillés améliore les liens entre demande et production.
- Ils peuvent produire des résultats plus complets.
- L'interprétation des résultats est plus aisée, ainsi que l'explication des mécanismes sous-jacents.

Par contre :

- La pauvreté des mécanismes interdit de prendre en compte certains éléments (en particulier dynamiques). On peut citer par exemple les problèmes de capacités augmentant la part de l'étranger dans la satisfaction de la demande à court terme.

En conséquence l'équilibre de court terme risque de ressembler à l'équilibre de long terme, et leur évolution commune.

De plus, certains des mécanismes en question représentent des forces de rappel dont l'absence risque de faire diverger les solutions.

Cette pauvreté des théories et des propriétés rejaillit évidemment sur le discours tenu sur les résultats.

Conclusion sur les utilisations

Les considérations ci-dessus nous permettent de définir une stratégie quant à l'utilisation des deux types de modèle.

Le modèle quasi comptable pourra être préféré si :

- Les résultats doivent être obtenus rapidement.
- Le détail structurel (hypothèses, résultats) est utile.
- La prise en compte des effets structurels est essentielle.
- On s'intéresse à des effets moyens, sans mettre l'accent sur la dynamique.
- On cherche un message simple et facilement interprétable, éliminant les effets plus complexes.
- Le diagnostic porte surtout sur le court – moyen terme, sans prise en compte des déséquilibres.

Les arguments privilégiant un modèle structurel s'en déduisent par symétrie.

Le cas algérien : des outils complémentaires

Dans le cas algérien, la création simultanée des deux outils n'avait évidemment d'intérêt que si les tâches attribuées à chacun étaient au moins différentes, ou mieux si leur utilisation simultanée fournissait des diagnostics que ni l'un ni l'autre ne pouvait donner individuellement.

S'y rajoutait un objectif de minimiser les coûts, en identifiant dans le processus de production des tâches produisant certains éléments des deux modèles.

La complémentarité logique

Par rapport au modèle à 5 produits, en cours de réalisation, le modèle quasi comptable devait offrir des possibilités supplémentaires, soit comme un outil alternatif mieux adapté à certaines tâches, soit comme un outil complémentaire, les deux modèles offrant des éclairages différents sur le même problème.

Dans le premier cas, l'avantage principal du MQC était évidemment l'augmentation du détail sectoriel. S'y ajoutait la rapidité de l'obtention des résultats, et la facilité des interprétations.

Le second cas est un peu plus complexe. On peut penser à trois options (la réflexion n'est pas terminée, et devra être confrontée à la pratique une fois les outils disponibles).

- Baser les résultats du MQC sur les résultats globaux du MS5 (nous disposons d'une méthode simple permettant d'obliger un modèle détaillé à respecter des résultats globaux donnés). Ceci fait disparaître la critique sur le respect des équilibres de long terme.
- Utiliser le MQC pour produire les hypothèses du MS5 (les coefficients techniques agrégés peuvent tenir compte de l'équilibre endogène produit par le MQC).
- Constituer un modèle global. C'est le seul cas qui nécessite une réécriture des spécifications, en un modèle unique.

Dans tous les cas, il paraissait fondamental d'utiliser au mieux les synergies possibles entre les deux projets.

Un champ et une nomenclature commune

La première option concerne évidemment le champ couvert, qui conditionne les données à identifier.

Pour le modèle quasi comptable, la solution naturelle était assez simple. Une fois le choix fait d'un détail sectoriel important, il restait à définir les domaines couverts. Nous en avons distingué trois :

- Les éléments du Tableau d'Entrées Sorties, qui présente la production des branches (en colonnes) y compris les consommations intermédiaires de celles-ci par produit, et les utilisations de produits (en ligne) y compris les consommations intermédiaires par branche. La description complète des consommations intermédiaires est évidemment commune aux deux ensembles.
- Les éléments additionnels décrits par le Tableau Economique d'Ensemble, qui présente en ligne les emplois et les ressources de chaque « agent institutionnel » : Ménages, Entreprises Non Financières et Financières, Administrations, Reste du Monde, eux-mêmes organisés en colonnes.
- Les éléments utiles du domaine financier non couverts par les deux premiers.

Nous avons utilisé une stratégie très simple dans ces deux cas.

- Utiliser le détail sectoriel maximum (de fait 19 branches et 18 produits). La banche « commerces » est identifiée, mais pas le produit « commerce » associé aux marges commerciales sur les produits.
- Décrire tous les postes des deux tableaux un par un.

Cette stratégie avait le multiple avantage de simplifier les choix, de faciliter les transferts et de présenter les résultats les plus complets, sous une forme traditionnelle lisible pour tous les utilisateurs. Les inconvénients sont à notre sens inexistants. La présence d'un grand détail augmente certes le travail préalable, mais les résultats pourront être présentés sous une forme aussi agrégée que nécessaire.

Pour le modèle à 5 produits, le même objectif d'exhaustivité s'imposait, avec simplement moins de produits. Par rapport au modèle à un produit les conditions d'utilisation, et les études envisagées, se rapprochaient d'une planification budgétaire par rapport à des enseignements macroéconomiques simples. Il convenait donc d'être plus exhaustif dans les opérations, et dans le traitement des agents. Nous avons donc choisi de présenter également le TES et le TEE, accompagnés des éléments macroéconomiques nécessaires (facteurs de production notamment).

Cette option avait l'avantage supplémentaire de n'utiliser qu'une nomenclature, facilitant la production des données, l'écriture des équations comptables, et le contrôle de la cohérence des résultats.

La construction de la base de données

Compte tenu de ces objectifs, la construction de la base de données a été découpée en deux phases :

- Une phase commune aux deux modèles, où les données du TES et du TEE sont lues pour le MQC, et agrégées pour le MS5, selon une nomenclature paramétrable (on peut envisager par la suite de répartir différemment les 19 produits dans les 5 catégories).

- Une phase distinguant les processus de construction des données des deux modèles, selon leurs caractéristiques propres, plus complexes dans le cas de MS5. Pour le MQC, il s’agissait essentiellement de reproduire les données issues des TES et TEE.

L’ensemble de ces travaux a été mené en parallèle, dans un temps assez court.

Les modèles : cadre comptable et comportements

La construction du cadre des modèles a par contre été menée séparément, mais au cours de missions conjointes.

Pour le MQC

Pour le MQC, les travaux ont été menés assez vite pour cette première version. Ils ont permis de construire directement le modèle.

En effet l’absence d’ambigüité de l’option choisie a permis :

- D’établir les équations par des relations simples.
- De compléter la base par des hypothèses associées à ces relations.

Par exemple si les importations d’un produit constituent une part exogène de la demande de ce produit, il suffit d’établir comme une nouvelle série le ratio correspondant.

Les principales difficultés sont venues :

- Du choix des relations de comportement. Même simples, il fallait qu’elles donnent au modèle des propriétés acceptables. Par exemple, on peut montrer simplement que rendre l’investissement proportionnel à la production ne garantit pas que les capacités vont s’adapter à celle-ci.
- Du choix des éléments qui soldent les équilibres comptables.

Par contre décrire les simples TEE et TES à prix courants est insuffisant :

Une décomposition prix-volumes est nécessaire. Cet aspect est moins fondamental que pour MS5, où les comportements présentés par les relations théoriques se basent sur des éléments à prix constants (importations, investissement…) et des déflateurs (taux de salaire, prix à la valeur ajoutée). Ici on peut décider que la part des importations dans la demande se détermine à prix courants. Mais cela appauvrit fortement le modèle, et interdit d’obtenir des éléments nécessaires au discours économique, comme l’inflation ou la croissance en volume.

A un moindre degré, on peut regretter l’absence de la mesure des déséquilibres entre demande et offre, cette dernière basée sur les facteurs de production disponibles.

Pour le MS5

Ici les choses étaient beaucoup plus complexes.

Pour garder la richesse des mécanismes, une séparation entre volumes et prix était évidemment nécessaire.

Pour les équations de comportement, le choix de la conservation de la formule utilisée dans le MS1 n’était pas automatique (une telle option faisait perdre une partie des avantages de la décomposition).

Si dans la plupart des cas une nouvelle dimension apparaissait, ce sont deux dimensions qu’il fallait attribuer à certaines variables :

- Les consommations intermédiaires des produits par les branches.
- L’investissement réalisé par les branches, dans les différents produits.
- Les variations de stocks des produits dans les branches.

Bien sûr le problème apparaissait dans le MQC, mais il était traité par de simples équations comptables.

Heureusement la solution s’est révélée généralement simple :

- Les consommations intermédiaires sont naturellement comptables.
- Pour les variations de stocks, il suffit de fixer leur répartition en produits pour une branche donnée.
- Le traitement de l’investissement est plus complexe, mais l’élément directeur (et donc à estimer) est l’investissement matériel. On peut supposer que le bâtiment et les services suivent. Enfin l’investissement en produit agricole ne concerne que la branche associée (mais il faut y associer un comportement).

La phase d’estimation a suivi, évidemment assez longue : il s’agissait d’étendre les comportements à 5 produits, sans s’obliger à conserver la formulation du 1. D’autre part, comme nous n’avons indiqué, la décomposition réduit la probabilité du succès statistique des équations.

Compte tenu de ces craintes, les résultats ont été plutôt favorables, avec un taux de succès supérieur à 50 % (à titre indicatif) et plus pour les équations

vraiment importantes. Nous avons calibré le reste, en nous servant de la théorie, des résultats de MS1 et éventuellement des équations des autres branches.

Malheureusement, compte tenu des hypothèses simples sur les déflateurs, il fallait s'attendre à ce que certains équilibres comptables par branche ne soient pas obtenus. Nous avons réussi à limiter leur nombre, en pratique à la seule demande finale en volume.

Les simulations

- Pour le MQC la solution a été obtenue assez vite, pour tout horizon. Nous sommes passés immédiatement à une étude de sensibilité, en insistant sur l'aspect sectoriel, l'avantage principal du modèle.

Les tableaux et graphiques ont fourni des informations cohérentes avec les attentes : pour donner un exemple simple, une relance de la demande de biens d'équipement profite assez peu aux producteurs locaux, au contraire du bâtiment qui cependant génère des importations assez fortes, sous forme de consommations intermédiaires et de consommation des ménages embauchés.

Par contre la dynamique associée aux chocs s'est révélée assez fruste, avec peu de différences entre court et long terme. Les premières tentatives d'enrichissement font évoluer cet aspect, avec des résultats prometteurs.

- Pour le MS5, les simulations ont également assez rapidement convergé, et les chocs ont mis en évidence des propriétés plus riches, mais pas trop difficiles à interpréter. Une analyse systématique a été interrompue par l'extension du champ des déflateurs disponibles, rendue possible par des travaux importants de nos partenaires. L'ensemble de la chaîne de traitement a dû être revue et retraitée, sans que soient remis en cause les comportements mis en évidence dans un premier temps.

Il a donc fallu recommencer l'analyse systématique, pour laquelle aucun problème important n'est apparu.

Les derniers travaux sur les modèles

A la rentrée 2011, les projets menés sur les différents modèles étaient en voie d'achèvement. Sur le plan du modèle proprement dit, il restait :

- Pour le modèle quasi comptable,
    - à séparer volumes et prix, en utilisant pour chaque branche ou produit le déflateur de la branche associée de MS5. Les formulations adoptées peuvent aller du très simple à une formulation calibrée s'inspirant du MS5.
    - à enrichir quelque peu les formulations. Nous avons ainsi introduit un certain rôle de l'offre, en liant l'investissement, en plus de l'accroissement de la demande, au déséquilibre entre production et capital. D'autres mécanismes simples (calibrés) sont envisageables. Par contre nous avons gardé les prix exogènes, essentiellement faute de temps.
    - A contrôler les propriétés de l'ensemble, ce qui n'a pas posé de véritable problème.
- Pour le modèle MS5, en l'absence de nouvelles informations, il ne restait plus qu'à contrôler attentivement la sensibilité à un ensemble exhaustif de chocs d'hypothèse.

Les transferts finaux

Mais il restait évidemment une tâche à accomplir, qui conditionne totalement le succès des deux projets. Il s'agit du transfert de connaissances, auprès de toutes les personnes concernées, et sous toutes les formes possibles.

Nous avons déjà décrit cet aspect en détail. Nous nous bornerons à affirmer que tous les principes évoqués plus haut restent valables.

Chacun des modèles bénéficie ainsi de deux documents : une description de ses spécifications et des propriétés, et un manuel d'utilisation permettant de l'utiliser et de le mettre à jour.

Et la suite ?

Il va de soi que toute fin de projet comporte un risque. La plupart des projets originaux réalisés en collaboration entre commanditaire et prestataire comportent un service après-vente (on peut penser à un parcours de golf, ou à un logiciel informatique sur mesure). La durée strictement déterminée des projets de coopération comme le nôtre fait passer brutalement d'une dernière phase de formation (généralement intensive) à une autonomie complète. Ceci est justifié par la volonté de ne pas prolonger indéfiniment les projets, et de prouver leur succès dans un intervalle de temps donné.

Notre projet n'échappe pas à ce problème, d'autant plus que l'affirmation « le produit n'est jamais terminé » s'applique particulièrement bien à un modèle économique, qui bénéficie régulièrement de nouvelles données, de nouvelles idées et de nouvelles applications.

Les seules réponses que nous avons trouvées sont :

- Un engagement, y compris si nécessaire en l’absence de contrat formel, à aider nos partenaires en commençant par réaliser avec eux, au premier semestre 2012, une étude publiable qui montrera le caractère opérationnel des outils produits. Ceci est facilité par notre disponibilité (de retraité) et notre pouvoir de décision associé. Cette volonté n’est pas seulement philanthropique : il est important pour tout expert de prouver le caractère opérationnel de ses projets, et plus généralement de définir explicitement, en l’illustrant pas à pas, une méthodologie complète et efficace qui pourra se transposer à d’autres cas.
- La recherche, en liaison avec nos partenaires, d’autres moyens de financement assurant au moins le suivi des opérations.